

# 毒性を示さない環境低負荷な生物付着阻害剤の開発

学術研究院環境生命自然科学学域(理) 高村 浩由

- フジツボの船底への付着により、水の抵抗が増えて燃費が格段に悪化します。付着阻害剤として今までには主に海洋生物に影響を及ぼす、毒性の強い物質が用いられてきました。
- 本研究で合成した分子が、タテジマフジツボの生物付着を阻害する効果を持ち、かつ無毒であることを見出しました。
- 生物や環境に優しい新たな防汚塗料の開発が期待されます。 特願2025-141409

## 1. 社会的な背景

付着生物による被害の防止:世界規模での社会的な課題

付着生物による被害額:世界中で年間15兆円以上



- 船底に付着
- 船舶の重量増加、海水との抵抗増加
- 燃費効率の低下(40%減)、温室効果ガスの排出増加
- 臨海発電所のパイプラインに付着
- 冷却効率の低下
- 発電効率の低下

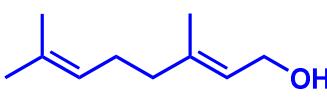
## 2. 既存の付着阻害剤

亜酸化銅、亜鉛ピリチオン

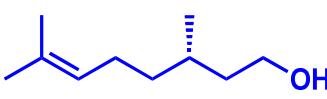
重金属の海水中への溶出および蓄積

ジクロフルアニド、ジウロン、  
シーナイン211  
生物殺傷型の付着阻害剤(バイオサイド)

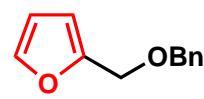
## 3. 分子設計



EC<sub>50</sub>: 19.3 µg/mL  
LC<sub>50</sub>: >50 µg/mL



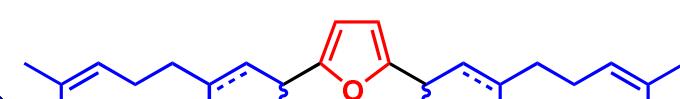
EC<sub>50</sub>: 12.7 µg/mL  
LC<sub>50</sub>: >50 µg/mL



EC<sub>50</sub>: 21.8 µg/mL  
LC<sub>50</sub>: >50 µg/mL

タテジマフジツボの  
幼生に対して  
付着阻害活性あり  
毒性なし

ハイブリッド化



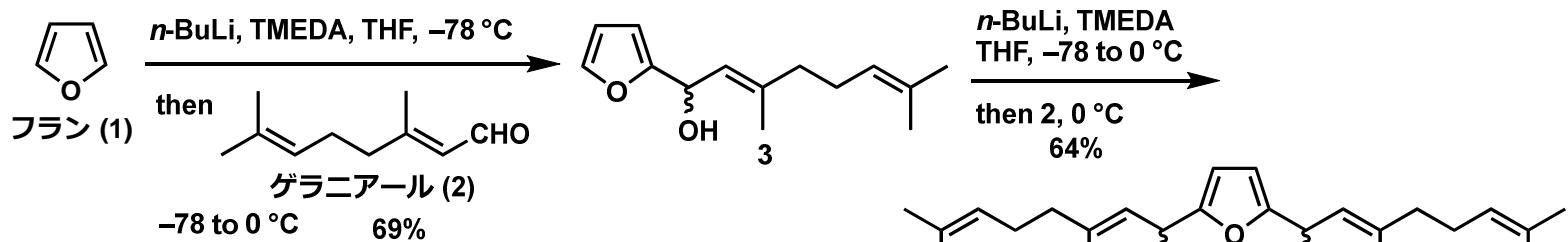
モノテルペン-フラン-モノテルペンハイブリッド分子 R部位: 溶解性の変化



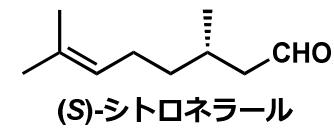
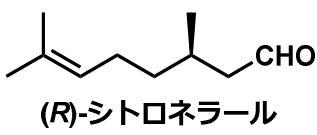
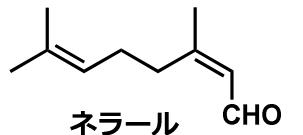
OKAYAMA UNIVERSITY

## 4. ハイブリッド分子の合成

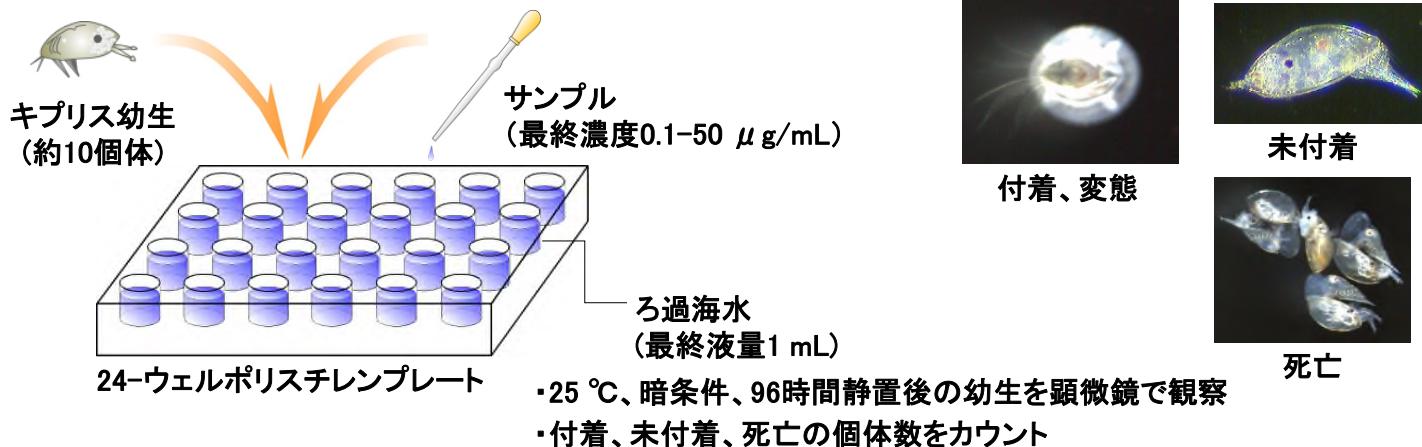
### 【ゲラニオール】



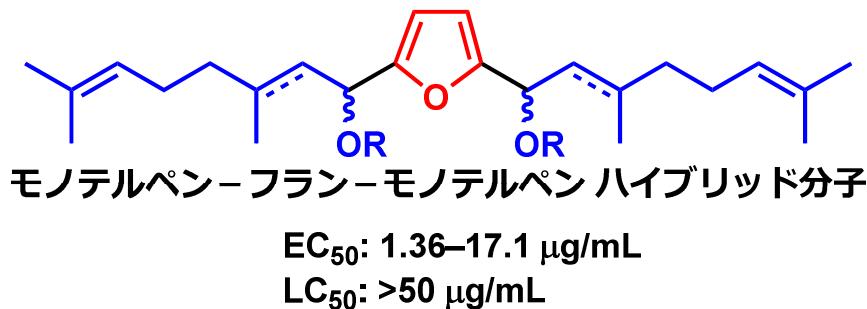
### 【他のモノテルペン】



## 5. タテジマフジツボのキプリス幼生に対する生物活性評価



## 6. 付着阻害活性( $EC_{50}$ )および毒性( $LC_{50}$ )



付着阻害効果あり  
無毒

$EC_{50}$ : 半数付着阻害濃度

$LC_{50}$ : 半数致死濃度

## 7. アピールポイントおよび想定される用途

既存の付着阻害剤の多くは生物殺傷型であり、環境負荷が大きい。そのため、無毒な防汚剤の開発が世界中で切望されており、その用途範囲は船底、臨海発電所、海洋発電設備、ブイ、および漁網など多岐にわたる。本研究により、毒性の無い環境調和型の付着阻害剤が開発された。今後は、新たな防汚塗料の開発、それを用いた海洋生態系の保全への貢献が期待される。本研究は、SDGsの目標14「持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する」の達成に資するものである。